

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-270442

(43)Date of publication of application : 14.10.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

B23P 21/00

H01L 21/321

(21)Application number : 08-078544

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.04.1996

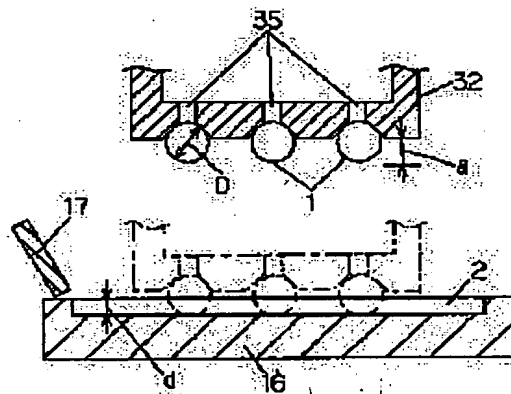
(72)Inventor : SAKAMI SEIJI  
SAKAI TADAHICO

## (54) CONDUCTIVE BALLS MOUNTING APPARATUS AND METHOD FOR MOUNTING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a conductive ball mounting apparatus and method for mounting which can remarkably improve the productivity of bump forming work by adhering with a high workability a proper amount of flux or adhesive to a plurality of conductive balls.

**SOLUTION:** Solder balls 1 are vacuum champed to clamping holes 35 on the underside of a clamping tool 32 of a mounting head. The champing tool 32 is elastically held by the mounting head via a spring. A vessel 16 contains flux 2 with a predetermined depth d. The extruding length a of the solder balls 1 from the underside of the adsorbing tool 32 is slightly larger than the depth d. When the adsorbing tool 32 moves downward, the solder balls elastically lands in the bottom of the vessel 16 by the spring forth of the spring. After that, when the adsorbing tool 32 moves upward, the flux 2 adheres to the underside of the solder balls 1. A proper amount of the flux 2 can be adhered to all the solder balls 1 by one operation by keeping a proper depth d of the flux 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3261970

[Date of registration] 21.12.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim]

[Claim 1] The positioning section of a work, the feed zone of a conductive ball, and the reservoir of flux or adhesives, A loading head and a vertical-movement means to make a vertical operation perform on this loading head, It is the loading equipment of the conductive ball equipped with the move means to which between the positioning section of the aforementioned work and the feed zones of the aforementioned conductive ball is moved for this loading head. the aforementioned loading head — a inferior surface of tongue — adsorption of a conductive ball — with the container with which it has the adsorption tool with which the hole was formed, and the reservoir of the aforementioned flux or adhesives \*\*\*\*s flux or adhesives It has an adjustment means to adjust to a hole more shallowly than the vegetation length of the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out. the depth of this flux or adhesives — the aforementioned adsorption — the aforementioned adsorption — the loading equipment of the conductive ball characterized by landing on the base of the aforementioned container the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out, and making flux or adhesives a hole adhere to the inferior surface of tongue of a conductive ball

[Claim 2] the adsorption formed in the inferior surface of tongue — to a hole with the process which moves the adsorption tool which carried out vacuum adsorption of the conductive ball to the upper part of the container by which flux or adhesives was \*\*\*\*ed the depth of the aforementioned flux or adhesives — the aforementioned adsorption — with the process adjusted more shallowly than the vegetation length of the conductive ball by which the hole was adsorbed Drop this adsorption tool by drive of a vertical-movement means, and it is landed on the base of the aforementioned container. Next, the process which raises an adsorption tool and makes flux or adhesives adhere to the inferior surface of tongue of a conductive ball by driving the aforementioned vertical-movement means to an opposite direction, Drop the process which moves an adsorption head to the upper part of a work, and an adsorption tool by drive of a vertical-movement means, and a conductive ball is landed on the electrode of a work. Subsequently, the loading technique of the conductive ball characterized by including the process which carries a conductive ball on the electrode of a work by raising an adsorption tool.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a conductive ball which are used by the manufacturing process of the work with a bump.

[0002]

[Prior art] In the manufacturing process of the works with a bump, such as a flip chip, the technique using conductive balls, such as a solder ball, as the technique of forming Bengbu (vegetation electrode) in the electrode of a work is learned. This technique is heating and melting, and a thing that is solidified and forms a bump about a solder ball, after carrying a solder ball on the electrode of a work.

[0003] By the way, flux is used, in order to make a solder ball adhere with a sufficient wettability on the electrode of a work, when forming a bump on the electrode of a work. Conventionally, flux was applied by application meanses, such as a dispenser and an imprint pin, on the electrode of a work.

[0004]

[Object of the Invention] However, it was that from which a productivity not only does not go up, but it takes a great tact time to apply flux to all electrodes, and the coverage of flux tends to differ in the conventional technique using a dispenser, an imprint pin, etc. in order to have to apply flux in spot on the electrode of many of a work. Furthermore, there was a trouble where a maintenance of a management of a dispenser, washing of every day of an imprint pin, etc. took great time.

[0005] Therefore, this invention makes the flux of the optimum dose adhere with sufficient workability to many conductive balls, and aims at offering the loading equipment and the loading technique of a conductive ball which can raise the productivity of the work with a bump remarkably.

[0006]

[The means for solving a technical problem] this invention For this reason, the positioning section of a work and the feed zone of a conductive ball, The reservoir of flux or adhesives, a loading head, and a vertical-movement means to make a vertical operation perform on this loading head, It is the loading equipment of the conductive ball equipped with the move means to which between the positioning section of a work and the feed zones of a conductive ball is moved for this loading head. a loading head — a inferior surface of tongue — adsorption of a conductive ball — with the container with which it has the adsorption tool with which the hole was formed, and the reservoir of flux or adhesives \*\*\*\*s flux or adhesives the depth of this flux or adhesives — adsorption — an adjustment means to adjust to a hole more shallowly than the vegetation length of the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out — having — adsorption — the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out is landed on the base of a container, and it was made to make flux or adhesives a hole adhere to the inferior surface of tongue of a conductive ball

[0007] moreover, the adsorption formed in the inferior surface of tongue — to a hole with the process which moves the adsorption tool which carried out vacuum adsorption of the conductive ball to the upper part of the container by which flux or adhesives was \*\*\*\*ed the depth of flux or adhesives — adsorption — with the process adjusted more shallowly than the vegetation length of the conductive ball by which the hole was adsorbed The process which drops this adsorption tool by

drive of a vertical-movement means, makes it land on the base of a container, raises an adsorption tool by next driving a vertical-movement means to an opposite direction, and makes flux or adhesives adhere to the inferior surface of tongue of a conductive ball, Drop the process which moves an adsorption head to the upper part of a work, and an adsorption tool by drive of a vertical-movement means, and a conductive ball is landed on the electrode of a work. Subsequently, the loading technique of a conductive ball consisted of a process which carries a conductive ball on the electrode of a work by raising an adsorption tool.

[0008]

[Gestalt of implementation of invention] According to this invention, the flux of the optimum dose can be put in block on the inferior surface of tongue of an adsorption tool by one vertical operation of an adsorption tool, and it can be made to adhere to all the conductive balls by which vacuum adsorption was carried out by managing the level of the oil level of the flux \*\*\*\*\* by the container proper.

[0009] Next, the gestalt of enforcement of this invention is explained with reference to a drawing.

(Gestalt 1 of enforcement) For the perspective diagram of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 1 of enforcement of this invention, and drawing 2, the cross section of this loading head and drawing 3 are [ drawing 1 / the partial expanded sectional view of this adsorption tool and drawing 5 of explanatory drawing of an adhesion operation of this flux and drawing 4 ] explanatory drawings of a loading operation of this solder ball.

[0010] In drawing 1, 11 is a work and is laid in the guide rail 13. The guide rail 13 serves as the positioning section which clamps and positions a work 11. Many electrodes 12 in which the solder ball 1 as a conductive ball is carried are formed in the top of a work 11. The feed zone 14 of the solder ball 1, the light source 15 for a pickup mistake detection, and the container 16 as a reservoir of flux are installed in the side of a guide rail 13. 17 is a squeegee which carries out the smoothness of the oil level of flux. A feed zone 14 consists of a box and the solder ball 1 is \*\*\*\*\* by the interior.

[0011] The loading head 20 is formed in the upper part of a guide rail 13. The loading head 20 is moved in the orientation of X along with the guide shaft 21. Moreover, the both ends of the guide shaft 21 are combined with the guide shaft 23 through the slider 22, and the guide shaft 21 is moved in the orientation of Y along with the guide shaft 23. That is, the guide shafts 21 and 23 serve as a move means to move the loading head 20 in the orientation of X, or the orientation of Y. In addition, the explanation of the power system for moving the loading head 20 along with the guide shafts 21 and 23 is omitted.

[0012] Next, the structure of the loading head 20 is explained with reference to drawing 2. 30 is a box as a mainframe. A box 30 is the non-base and the case 31 is contained by the interior. The adsorption tool 32 of a core box is combined with the lower part of a case 31. the adsorption formed in the inferior surface of tongue when the adsorption tool 32 was connected to the suction unit 64 through the tube 33 and the suction unit 64 operated — vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out at a hole 35 [ much ]

[0013] The condensing element 36 and the photodetection sensor 37 are formed in the interior of a case 31. The cylinder 38 is installed in the top of a box 30, and the case 31 is combined with the soffit section of the rod 39. 40 is spring material and has combined the head lining side of a box 30, and the top of a case 31. The spring material 40 carries out the from cartridge of the case 31 upwards by the spring force, and has offset self-weight G by the side of the adsorption tool 32. With the gestalt of this enforcement, the spring force of the spring material 40 is made equal to self-weight G of the case 31 and the adsorption tool 32. The fitting of the slide of the slider 41 formed in the both-sides side of a case 31 is made free to the perpendicular rail 42 prepared in the internal surface of parietal bone of a box 30. Moreover, the touch sensor 43 is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of a box 30.

[0014] Next, the vertical-movement means of a box 30 is explained. 50 is the longwise drive case prepared in the flank of a box 30, and the ball thread 51 perpendicular to the interior is contained. The nut 52 is \*\*\*\*\* to the ball thread 51, and the nut 52 is combined with the box 30 through the rod 53. The rail 54 perpendicular to the side face of the drive case 50 is formed, and the fitting of the slide of the slider 55 formed in the side face of a box 30 on this rail 54 is made free. If a motor 56 drives and a ball thread 51 rotates, a nut 52 will move up and down along with a ball thread 51. Thereby, a box 30 and the adsorption tool 32 perform a vertical operation.

[0015] 60 is a control section and a signal is inputted from the touch detector 66 which controls the motorised circuit 61, the \*\*\*\*\* control section 62, the adsorption mistake detector 63, the suction unit 64, the vibrator drive circuit 65, etc., and was connected to the touch sensor 43. The motorised circuit 61 controls a motor 56. The \*\*\*\*\* control section 62 controls a cylinder 38. The adsorption mistake detector 63 detects the existence of an adsorption mistake with the signal from the photodetection sensor 37. As shown in drawing 2, the side face of the adsorption tool 32 is equipped with the vibrator 34 controlled by the vibrator drive circuit 65, and the supersonic oscillation of the adsorption tool 32 is carried out.

[0016] In drawing 3, a container 16 is a thin enclosed type and flux 2 is \*\*\*\*\* shallowly. This depth d is about 1/2 abbreviation of diameter D of the solder ball 1. it is shown in drawing 4 — as — adsorption — although the lower part of a hole 35 serves as taper side 35a and vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out at this taper side 35a — vegetation length a of the solder ball 1 from the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 — the above-mentioned depth d — mist — it is large

[0017] Drawing 3 makes a vertical operation perform to the adsorption tool 32, and shows the operation in which flux 2 is made to adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 1. The solder ball 1 is landed on the inferior surface of tongue of a container 16 by dropping the adsorption tool 32. In this case, since the adsorption tool 32 is \*\*\*\*\* by the spring material 40, the solder ball 1 lands on the base of a container 16 soft elastically according to the spring force. and adsorption — since the inferior surface of tongue of a hole 35 is taper side 35a — the impact at the time of this landing — the solder ball 1 — adsorption — the time of fitting into a hole 35 and carrying the solder ball 1 on the electrode 12 of a work 11 later — the solder ball 1 — adsorption — a loading mistake is not produced, without the ability dropping out of a hole 35 Moreover, although the solder ball 1 is built with the soft solder alloy, since landing is performed soft, the solder ball 1 does not deform by the impact at the time of landing.

[0018] Moreover, since vegetation length a of the solder ball 1 is made longer than depth d of flux 2 as explained with reference to drawing 4 As the chain line shows drawing 3, where the solder ball 1 is landed on the base of a container 16 If the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 is immersed in flux 2, and flux 2 does not adhere to a inferior surface of tongue and the adsorption tool 32 is raised, the flux 2 of the optimum dose can be made to adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 1 by d depth of flux 2, as shown in drawing 4. Although vacuum adsorption of many solder balls 1 is carried out in this case of course on the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32, only predetermined depth d can make all the solder balls 1 immersed in flux 2, and the flux 2 of homogeneity and the optimum dose can be made to adhere to all the solder balls 1 collectively.

[0019] If flux 2 is made to adhere to the solder ball 1 as mentioned above, next, it moves to the upper part of a work 11, and the loading head 20 carries the solder ball 1 on the electrode 12 of a work 11 by performing down / elevation operation there.

[0020] Drawing 5 (a), (b), (c), and (d) show the loading operation of the solder ball 1 in detail. As first shown in drawing 5 (a), the adsorption tool 32 downs toward a work 11. This down operation is performed when a motor 56 right-rotates.

[0021] Next, if the solder ball 1 lands on an electrode 12 elastically according to the spring force of the spring material 40 as shown in drawing 5 (b) Since it comes floating a little to a box 30 and the pars basilaris ossis occipitalis of a case 31 separates from a touch sensor 4 while the adsorption tool 32 pushes up the rod 39 of a cylinder 38 upwards in drawing 2 with the reaction force It is detected, a motor 56 stops a drive immediately, and that the solder ball 1 landed on the electrode 12 stops a down of the adsorption tool 32.

[0022] As shown in drawing 5 (b), after the solder ball 1 has landed on an electrode 12 The down force by right rotation of a motor 56 does not act as force which pushes the solder ball 1 against an electrode 12 (because). If the solder ball 1 lands on an electrode 12, a case 31 and the adsorption tool 32 will lose touch with the pars basilaris ossis occipitalis of a box 30. Since the down force by right rotation of a motor 56 is not transmitted to the adsorption tool 32, it also pushes a self-weight of a case 31 or the adsorption tool 32, and does not act as force (because). Since the self-weight of a case 31 and the adsorption tool 32 is offset by the upward spring force of the spring material 40, only \*\*\*\*\* applied when a cylinder 38 operates and the rod 39 projects below acts as force which

pushes the solder ball 1 against an electrode 12. That is, the cylinder 38 serves as the \*\*\*\* means of the adsorption tool 32 for pushing the solder ball 1 against an electrode 12 by the moderate force, and the size of the force which pushes the solder ball 1 against the electrode 12 of a work 11 by the \*\*\*\*\* is set up. therefore, by managing the vegetation force of the rod of a cylinder 38, the solder ball 1 can be pushed against an electrode 12 by the moderate force by the force of the moderate size which fits into a hole 35 or is not crushed namely, the solder ball 1 — adsorption —

[0023] Next, the reverse rotation of the motor 56 is carried out slightly, and H (about 0.1–0.15mm) elevation of the adsorption tool 32 is carried out in slight height. Incidentally, the diameter of the solder ball 1 of the gestalt of this enforcement is about 1mm. By this, the flux 2 to which adhesion has the inferior surface of tongue of the solder ball 1 between height H float going up slight about 0.1–0.15mm from an electrode 12, the solder ball 1, and the electrode 12 will intervene ( drawing 5 (c)). then — if the vacuum adsorbed state of the solder ball 1 is canceled, the reverse rotation of the motor 56 is carried out and the adsorption tool 32 is raised — the solder ball 1 — adsorption — it separates from a hole 35, and on an electrode 12, it lands again and is carried ( drawing 5 (d)) in this case — since an electrode 12 is adsorbed with the adhesion of flux 2, if the solder ball 1 raises the adsorption tool 32 — the solder ball 1 — certain — adsorption — it separates from a hole 35 and is carried on an electrode 12 moreover, the solder ball 1 — adsorption — if a vibrator 34 is driven and it carries out the supersonic oscillation of the adsorption tool 32, in separating from a hole 35 — more — an authenticity — the solder ball 1 — adsorption — it separates from a hole 35

[0024] If the solder ball 1 is carried in a work 11, a work 11 will be delivered along with a guide rail 13 by the above to the following process. Next, the new work 11 is sent to a guide rail 13, and the operation mentioned above is repeated.

[0025] (Gestalt 2 of enforcement) Drawing 6 is the cross section of the reservoir of the flux of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 2 of enforcement of this invention. Container 16A is deeper than the container 16 of the gestalt 1 of enforcement, and is \*\*\*\*\* by slight flux 2 mist and slight depth. When this thing adjusts the height of the inferior surface of tongue of squeegee 17A, it is made to carry out the smoothness of the oil level of flux 2 by the same depth d as the gestalt 1 of enforcement, and, thereby, the same effect as the gestalt 1 of enforcement is acquired.

[0026] (Gestalt 3 of enforcement) Drawing 7 is the cross section of the reservoir of the flux of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 3 of enforcement of this invention. Mizobe 162 is formed in the both-sides section of container 16B, and squeegee 17B carries out the slide of the central projected part 161 top. The concavity 171 of depth d is formed in the inferior surface of tongue of squeegee 17B. Therefore, if the slide of the squeegee 17B is carried out, the layer of the flux 2 of depth d will produce a projected part 161 top. Therefore, the effect as the gestalt 1 of enforcement that this thing is also the same is acquired. In addition, in the gestalt 2 and 3 of enforcement, although the adsorption tool 32 downs and flux 2 is made to adhere to the solder ball 1 immediately after squeegees 17A and 17B carry out a slide, after carrying out the slide of the squeegees 17A and 17B, since flux 2 has viscosity, it can maintain predetermined depth d for a while.

[0027] Although this invention was explained above using the gestalt 1–3 of enforcement, this invention can be applied when using the conductive ball to which electric resistance, such as \*\*\*\*\* and gold, was made with the parvus material when a bump was formed using a solder ball. In this case, not flux but adhesives are \*\*\*\*\* in the container, and after applying adhesives to a conductive ball, it carries in the electrode of a work. The operation at this time is the same as that of the gestalt 1–3 of enforcement.

[0028]

[Effect of the invention] According to this invention, the work with a bump which the flux or adhesives of the optimum dose can be put in block on the inferior surface of tongue of an adsorption tool by one vertical operation of an adsorption tool, and all the conductive balls by which vacuum adsorption was carried out can be made to adhere to it, as a result has a quality bump on the electrode of a work can be manufactured with sufficient workability by managing the level of the oil level of the flux \*\*\*\*\* by the container or adhesives proper.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-270442

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所             |
|---------------------------|-------|--------|---------------|--------------------|
| H 0 1 L 21/60             | 3 1 1 |        | H 0 1 L 21/60 | 3 1 1 Q            |
| B 2 3 P 21/00             | 3 0 5 |        | B 2 3 P 21/00 | 3 0 5 B            |
| H 0 1 L 21/321            |       |        | H 0 1 L 21/92 | 6 0 4 H<br>6 0 4 Z |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-78544

(22) 出願日 平成8年(1996)4月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 酒見 省二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 境 忠彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

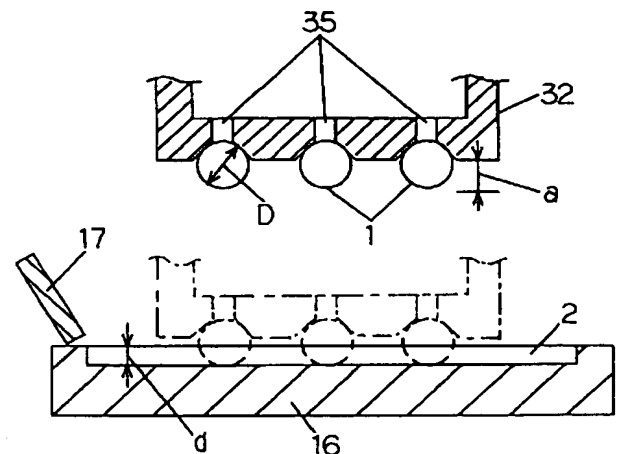
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 多数個の導電性ボールに適量のフラックス又は接着剤を作業性よく付着させて、パンプ付きワークの生産性を著しく向上させることができる導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 搭載ヘッドの吸着ツール32の下面の吸着孔35に半田ボール1を真空吸着する。吸着ツール32はバネ材により搭載ヘッドに弾持されている。容器16には所定の深さdでフラックス2が貯溜される。吸着ツール32の下面からの半田ボール1の突出長aは深さdよりもやや大きい。吸着ツール32を下降させると、半田ボール1はバネ材のバネ力により容器16の底面に弾性的に着地する。次いで吸着ツール32を上昇させれば、半田ボール1の下面にフラックス2が付着する。フラックス2の深さdを適正に保つことにより、すべての半田ボール1に適量のフラックス2を一括して付着させることができる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ワークの位置決め部と、導電性ボールの供給部と、フラックス又は接着剤の貯溜部と、搭載ヘッドと、この搭載ヘッドに上下動作を行わせる上下動手段と、この搭載ヘッドを前記ワークの位置決め部と前記導電性ボールの供給部の間を移動させる移動手段とを備えた導電性ボールの搭載装置であって、前記搭載ヘッドが、下面に導電性ボールの吸着孔が形成された吸着ツールを備え、また前記フラックス又は接着剤の貯溜部が、フラックス又は接着剤を貯溜する容器と、このフラックス又は接着剤の深さを前記吸着孔に真空吸着された導電性ボールの突出長よりも浅く調整する調整手段とを備え、前記吸着孔に真空吸着された導電性ボールを前記容器の底面に着地させて導電性ボールの下面にフラックス又は接着剤を付着させることを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項2】下面に形成された吸着孔に導電性ボールを真空吸着した吸着ツールをフラックス又は接着剤が貯溜された容器の上方へ移動させる工程と、前記フラックス又は接着剤の深さを前記吸着孔に吸着された導電性ボールの突出長よりも浅く調整する工程と、この吸着ツールを上下動手段の駆動により下降させて、前記容器の底面に着地させ、次に前記上下動手段を逆方向に駆動することにより吸着ツールを上昇させて導電性ボールの下面にフラックス又は接着剤を付着させる工程と、吸着ヘッドをワークの上方へ移動させる工程と、吸着ツールを上下動手段の駆動により下降させて導電性ボールをワークの電極上に着地させ、次いで吸着ツールを上昇させることにより導電性ボールをワークの電極上に搭載する工程と、を含むことを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バンプ付ワークの製造工程で用いられる導電性ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フリップチップなどのバンプ付ワークの製造工程において、ワークの電極にバンプ（突出電極）を形成する方法として、半田ボールなどの導電性ボールを用いる方法が知られている。この方法は、ワークの電極上に半田ボールを搭載した後、半田ボールを加熱・溶融・固化させてバンプを形成するものである。

【0003】ところで、ワークの電極上にバンプを形成する場合、半田ボールをぬれ性よくワークの電極上に付着させるために、フラックスが用いられる。従来、フラックスは、ディスペンサや転写ピンなどの塗布手段によりワークの電極上に塗布されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ディスペンサや転写ピンなどを用いる従来方法では、ワークの

多数個の電極上にスポット的にフラックスを塗布していかなねばならないため、すべての電極にフラックスを塗布するのに多大なタクトタイムを要し、生産性があがらないだけでなく、フラックスの塗布量がばらつきやすいものであった。さらには、ディスペンサの管理や転写ピンの毎日の洗浄などのメンテナンスに多大な手間を要するという問題点があった。

【0005】したがって本発明は、多数個の導電性ボールに適量のフラックスを作業性よく付着させて、バンプ付きワークの生産性を著しく向上させることができる導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このために本発明は、ワークの位置決め部と、導電性ボールの供給部と、フラックス又は接着剤の貯溜部と、搭載ヘッドと、この搭載ヘッドに上下動作を行わせる上下動手段と、この搭載ヘッドをワークの位置決め部と導電性ボールの供給部の間を移動させる移動手段とを備えた導電性ボールの搭載装置であって、搭載ヘッドが、下面に導電性ボールの吸着孔が形成された吸着ツールを備え、またフラックス又は接着剤の貯溜部が、フラックス又は接着剤を貯溜する容器と、このフラックス又は接着剤の深さを吸着孔に真空吸着された導電性ボールの突出長よりも浅く調整する調整手段とを備え、吸着孔に真空吸着された導電性ボールを容器の底面に着地させて導電性ボールの下面にフラックス又は接着剤を付着させるようにした。

【0007】また下面に形成された吸着孔に導電性ボールを真空吸着した吸着ツールをフラックス又は接着剤が貯溜された容器の上方へ移動させる工程と、フラックス又は接着剤の深さを吸着孔に吸着された導電性ボールの突出長よりも浅く調整する工程と、この吸着ツールを上下動手段の駆動により下降させて、容器の底面に着地させ、次に上下動手段を逆方向に駆動することにより吸着ツールを上昇させて導電性ボールの下面にフラックス又は接着剤を付着させる工程と、吸着ヘッドをワークの上方へ移動させる工程と、吸着ツールを上下動手段の駆動により下降させて導電性ボールをワークの電極上に着地させ、次いで吸着ツールを上昇させることにより導電性ボールをワークの電極上に搭載する工程とから導電性ボールの搭載方法を構成した。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明によれば、容器に貯溜されたフラックスの液面のレベルを適正に管理することにより、吸着ツールの下面に多数個真空吸着されたすべての導電性ボールに、吸着ツールの1回の上下動作により適量のフラックスを一括して付着させることができる。

【0009】次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1の導電

性ボールの搭載装置の斜視図、図2は同搭載ヘッドの断面図、図3は同フラックスの付着動作の説明図、図4は同吸着ツールの部分拡大断面図、図5は同半田ボールの搭載動作の説明図である。

【0010】図1において、11はワークであり、ガイドレール13に載置されている。ガイドレール13は、ワーク11をクランプして位置決めする位置決め部となっている。ワーク11の上面には導電性ボールとしての半田ボール1が搭載される電極12が多数個形成されている。ガイドレール13の側方には、半田ボール1の供給部14と、ピックアップミス検出用の光源15と、フラックスの貯溜部としての容器16が設置されている。17はフラックスの液面を平滑するスキージである。供給部14はボックスから成り、その内部に半田ボール1が貯溜されている。

【0011】ガイドレール13の上方には搭載ヘッド20が設けられている。搭載ヘッド20はガイドシャフト21に沿ってX方向へ移動する。またガイドシャフト21の両端部はスライダ22を介してガイドシャフト23に結合されており、ガイドシャフト21はガイドシャフト23に沿ってY方向へ移動する。すなわち、ガイドシャフト21、23は、搭載ヘッド20をX方向やY方向へ移動させる移動手段となっている。なお搭載ヘッド20をガイドシャフト21、23に沿って移動させるための動力系の説明は省略している。

【0012】次に、図2を参照して搭載ヘッド20の構造を説明する。30は本体としてのボックスである。ボックス30は無底であって、その内部にはケース31が収納されている。ケース31の下部には箱型の吸着ツール32が結合されている。吸着ツール32はチューブ33を介して吸引ユニット64に接続されており、吸引ユニット64が作動することにより、その下面に多数個形成された吸着孔35に半田ボール1を真空吸着する。

【0013】ケース31の内部には、集光素子36と光検出センサ37が設けられている。ボックス30の上面にはシリンダ38が設置されており、そのロッド39の下端部にケース31は結合されている。40はバネ材であって、ボックス30の天井面とケース31の上面を結合している。バネ材40はそのバネ力でケース31を上方へ弾発し、吸着ツール32側の自重Gを相殺している。本実施の形態では、バネ材40のバネ力は、ケース31および吸着ツール32の自重Gと等しくしている。ケース31の両側面に設けられたスライダ41は、ボックス30の内面に設けられた垂直なレール42にスライド自在に嵌合している。またボックス30の底部にはタッチセンサ43が設けられている。

【0014】次にボックス30の上下動手段について説明する。50はボックス30の側部に設けられた縦長の駆動ケースであり、その内部には垂直なボールねじ51が収納されている。ボールねじ51にはナット52が螺

合しており、ナット52はロッド53を介してボックス30に結合されている。駆動ケース50の側面には垂直なレール54が設けられており、ボックス30の側面に設けられたスライダ55はこのレール54にスライド自在に嵌合している。モータ56が駆動してボールねじ51が回転すると、ナット52はボールねじ51に沿って上下動する。これにより、ボックス30や吸着ツール32は上下動作を行う。

【0015】60は制御部であって、モータ駆動回路61、押圧力制御部62、吸着ミス検出回路63、吸引ユニット64、振動器駆動回路65などを制御し、またタッチセンサ43に接続されたタッチ検出回路66から信号が入力される。モータ駆動回路61は、モータ56を制御する。押圧力制御部62はシリンダ38を制御する。吸着ミス検出回路63は光検出センサ37からの信号により吸着ミスの有無を検出する。図2に示すように、吸着ツール32の側面には振動器駆動回路65で制御される振動器34が装着されており、吸着ツール32を超音波振動させる。

【0016】図3において、容器16は薄箱形であって、フラックス2が浅く貯溜されている。この深さdは半田ボール1の直径Dの略1/2程度である。図4に示すように、吸着孔35の下部はテーパ面35aとなっており、半田ボール1はこのテーパ面35aに真空吸着されるが、吸着ツール32の下面からの半田ボール1の突出長aは上記深さdよりもやや大きい。

【0017】図3は、吸着ツール32に上下動作を行わせて、半田ボール1の下面にフラックス2を付着させる動作を示している。吸着ツール32を下降させることにより、半田ボール1を容器16の下面に着地させる。この場合、吸着ツール32はバネ材40で弾接されているので、そのバネ力により半田ボール1は容器16の底面に弾性的にソフトに着地する。しかも吸着孔35の下面はテーパ面35aになっているので、この着地時の衝撃により半田ボール1が吸着孔35に嵌り込み、後で半田ボール1をワーク11の電極12上に搭載する際に、半田ボール1が吸着孔35から脱落できずに搭載ミスを生じることはない。また半田ボール1は柔らかい半田合金で造られているが、着地はソフトに行われるので、着地時の衝撃により半田ボール1が変形することもない。

【0018】また図4を参照して説明したように、半田ボール1の突出長aはフラックス2の深さdよりも長くしているので、図3において鎖線で示すように、半田ボール1を容器16の底面に着地させた状態で、吸着ツール32の下面がフラックス2に浸漬して下面にフラックス2が付着することではなく、また吸着ツール32を上昇させれば、図4に示すようにフラックス2の深さd分だけ、半田ボール1の下面に適量のフラックス2を付着させることができる。勿論この場合、吸着ツール32の下面には多数個の半田ボール1が真空吸着されているが、

すべての半田ボール1を所定深さdだけフラックス2に浸漬させて、すべての半田ボール1に均一・適量のフラックス2を一括して付着させることができる。

【0019】以上のようにして半田ボール1にフラックス2を付着させたならば、次に搭載ヘッド20はワーク11の上方へ移動し、そこで下降・上昇動作を行うことにより、半田ボール1をワーク11の電極12上に搭載する。

【0020】図5(a)、(b)、(c)、(d)は、半田ボール1の搭載動作を詳細に示している。まず図5(a)に示すように、吸着ツール32はワーク11へ向って下降する。この下降動作はモータ56が正回転することにより行われる。

【0021】次に図5(b)に示すように半田ボール1がバネ材40のバネ力により電極12に弾性的に着地すると、その反力により図2において吸着ツール32はシリンダ38のロッド39を上方へ押し上げながらボックス30に対してやや浮き上り、ケース31の底部はタッチセンサ4から離れるので、半田ボール1が電極12に着地したことが検知され、モータ56は直ちに駆動を停止して、吸着ツール32の下降は停止する。

【0022】図5(b)に示すように半田ボール1が電極12上に着地した状態では、モータ56の正回転による下降力は半田ボール1を電極12に押し付ける力としては作用せず(何故なら、半田ボール1が電極12に着地すると、ケース31や吸着ツール32はボックス30の底部から浮き上り、モータ56の正回転による下降力は吸着ツール32に伝達されないから)、またケース31や吸着ツール32の自重も押し付け力として作用せず(何故なら、ケース31と吸着ツール32の自重は、バネ材40の上向きのバネ力により相殺されているから)、シリンダ38が作動してそのロッド39が下方へ突出することにより加えられる押圧力のみが、半田ボール1を電極12に押し付ける力として作用する。すなわちシリンダ38は、半田ボール1を適度の力で電極12に押し付けるための吸着ツール32の押圧手段となっており、その押圧力により半田ボール1をワーク11の電極12に押し付ける力の大きさを設定する。したがってシリンダ38のロッドの突出力を管理することにより、半田ボール1を適度な力で(すなわち半田ボール1が吸着孔35にはまり込んだり潰れたりしない適度の大きさの力で)電極12に押し付けることができる。

【0023】次にモータ56をわずかに逆回転させて、吸着ツール32をわずかな高さH(0.1~0.15mm程度)上昇させる。因みに、本実施の形態の半田ボール1の直径は1mm程度である。これにより、半田ボール1の下面は電極12から0.1~0.15mm程度わずかな高さH浮き上り、半田ボール1と電極12の間には粘着力のあるフラックス2が介在することとなる(図5(c))。そこで半田ボール1の真空吸着状態を解除

し、モータ56を逆回転させて吸着ツール32を上昇させれば、半田ボール1は吸着孔35から離れて電極12上に再度着地して搭載される(図5(d))。この場合、半田ボール1はフラックス2の粘着力により電極12に吸着されるので、吸着ツール32を上昇させれば、半田ボール1は確実に吸着孔35から離れて電極12上に搭載される。また半田ボール1が吸着孔35から離れる場合には、振動器34を駆動して吸着ツール32を超音波振動させれば、より確実に半田ボール1は吸着孔35から離れる。

【0024】以上により、ワーク11に半田ボール1が搭載されたならば、ワーク11はガイドレール13に沿って次の工程へ送り出される。次に新たなワーク11がガイドレール13へ送られ、上述した動作が繰り返される。

【0025】(実施の形態2)図6は、本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置のフラックスの貯溜部の断面図である。容器16Aは実施の形態1の容器16よりも深く、またフラックス2もやや深めに貯溜されている。このものは、スキージ17Aの下面の高さを調整することにより、実施の形態1と同じ深さdでフラックス2の液面を平滑するようにしており、これにより実施の形態1と同様の効果が得られる。

【0026】(実施の形態3)図7は、本発明の実施の形態3の導電性ボールの搭載装置のフラックスの貯溜部の断面図である。容器16Bの両側部には溝部162が形成されており、スキージ17Bは中央の突部161上を摺動する。スキージ17Bの下面には深さdの凹部171が形成されている。したがって突部161上をスキージ17Bを摺動させれば、深さdのフラックス2の膜が生じる。したがってこのものも、実施の形態1と同様の効果が得られる。なお実施の形態2および3において、スキージ17A、17Bが摺動した直後に、吸着ツール32が下降して半田ボール1にフラックス2を付着させるが、スキージ17A、17Bを摺動させた後も、フラックス2は粘性を有しているため、しばらくの間は所定の深さdを維持できる。

【0027】以上本発明を実施の形態1~3を用いて説明したが、本発明は、半田ボールを用いてパンプを形成する場合に限らず、例えば金等、電気抵抗が小さい材料でできた導電性ボールを使用する場合にも適用できる。この場合容器にはフラックスではなく接着剤を貯溜しておき、導電性ボールに接着剤を塗布してからワークの電極に搭載する。このときの動作は、実施の形態1~3と同じである。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、容器に貯溜されたフラックス又は接着剤の液面のレベルを適正に管理することにより、吸着ツールの下面に多数個真空吸着されたすべての導電性ボールに、吸着ツールの1回の上下動作によ

7

り適量のフラックス又は接着剤を一括して付着させることができ、ひいては、ワークの電極上に品質のよいパンプを有するパンプ付きワークを作業性よく製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の斜視図

【図2】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドの断面図

【図3】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置のフラックスの付着動作の説明図

【図4】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の吸着ツールの部分拡大断面図

【図5】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の半田ボールの搭載動作の説明図

8

\*【図6】本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置のフラックスの貯溜部の断面図

【図7】本発明の実施の形態3の導電性ボールの搭載装置のフラックスの貯溜部の断面図

【符号の説明】

1 半田ボール

2 フラックス

11 ワーク

14 半田ボールの供給部

10 16, 16A, 16B 容器

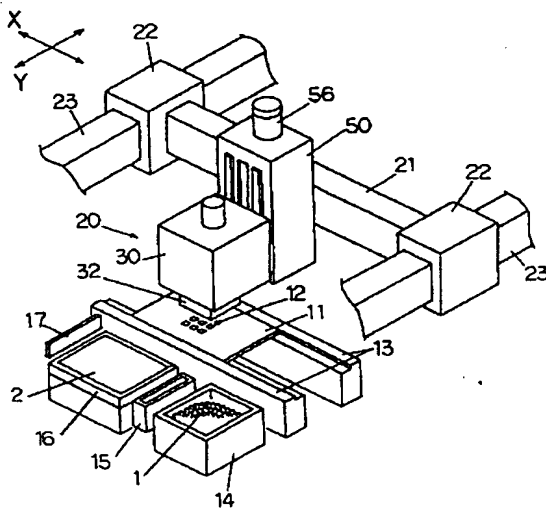
20 搭載ヘッド

32 吸着ツール

35 吸着孔

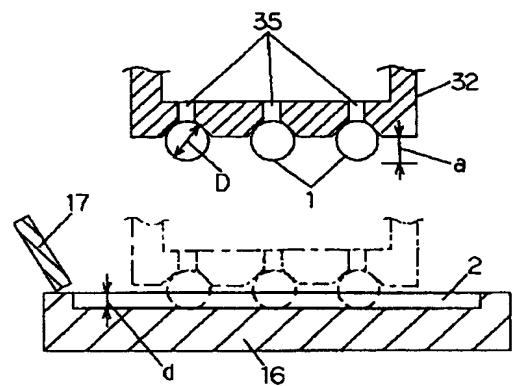
\* 40 バネ材

【図1】

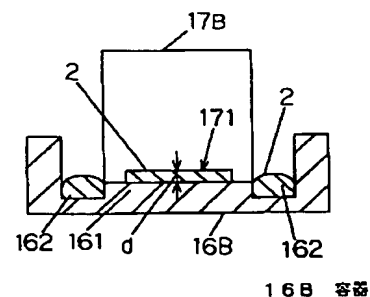


- |              |          |
|--------------|----------|
| 1 半田ボール      | 16 容器    |
| 2 フラックス      | 20 搭載ヘッド |
| 11 ワーク       | 32 吸着ツール |
| 14 半田ボールの供給部 |          |

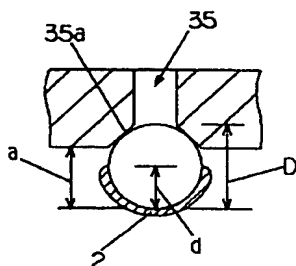
【図3】



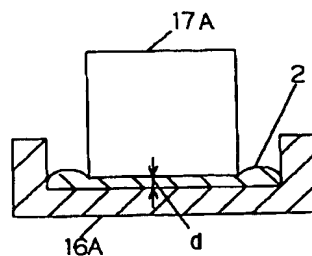
【図7】



【図4】

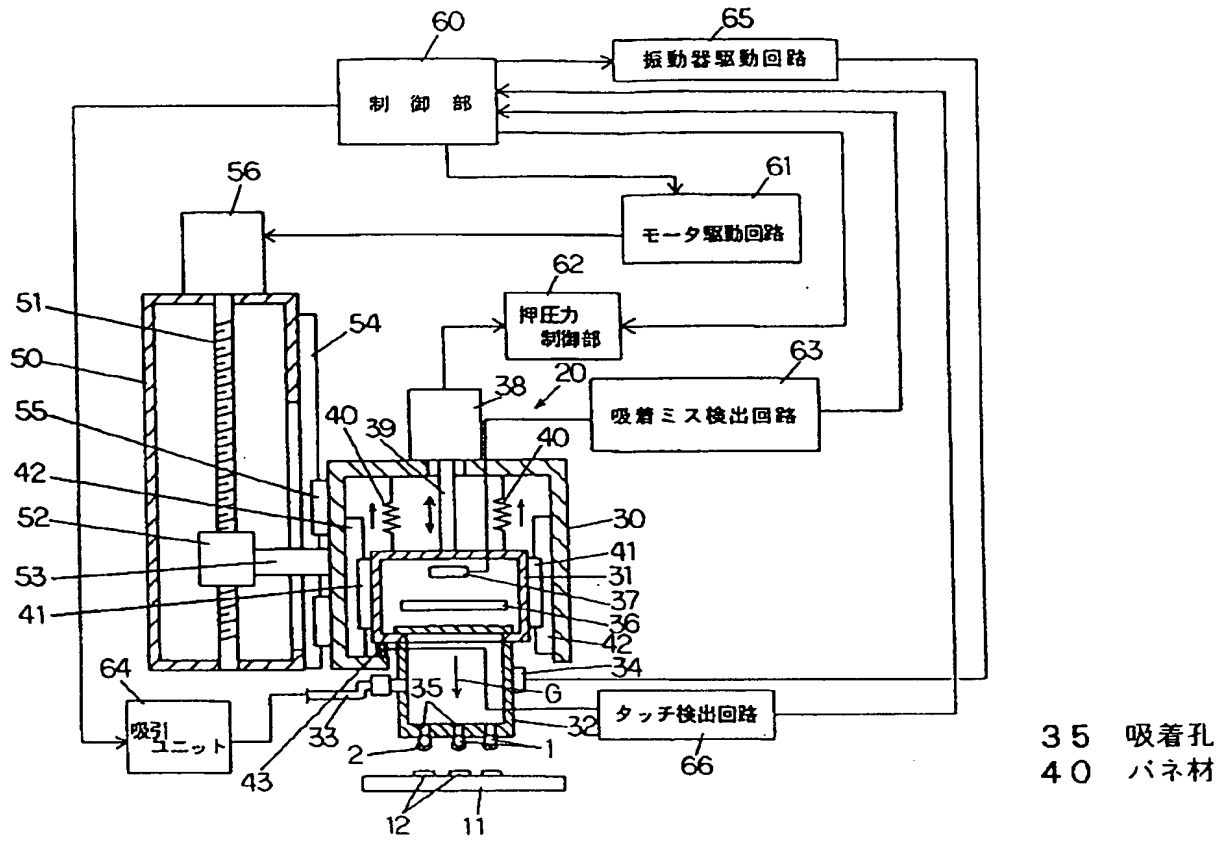


【図6】

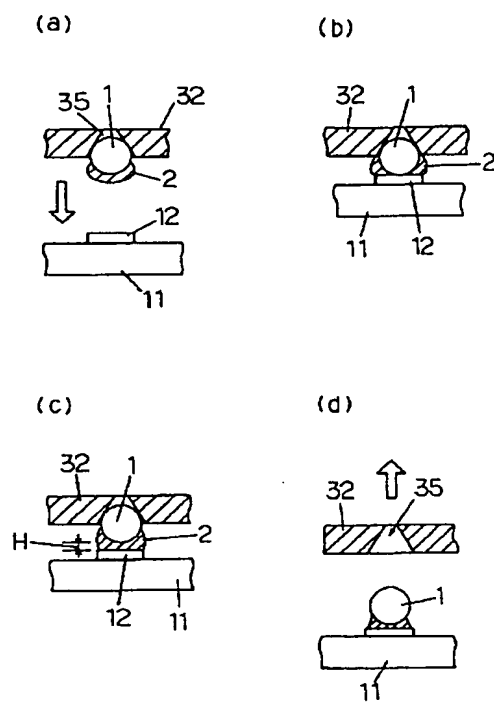


16A 容器

【図2】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**